

DECAIMIENTOS NO LEPTÓNICOS DE UNO A DOS CUERPOS DEL MESÓN B_c INCLUYENDO MESONES EXCITADOS ORBITALMENTE ($l=1$) EN EL ESTADO FINAL

Trabajo de grado como requisito para obtener el título de
Maestría en Ciencias-Física

Presentado por
RICARDO EMILIO CASTRO GÜIZA

Director
JOSÉ HERMAN MUÑOZ ÑUNGO
Ph.D. en Física

Departamento de Física
Facultad de Ciencias
Universidad del Tolima
21 de agosto de 2012

Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a cuatro seres muy especiales en mi vida:

A Dios, por su ayuda en tantos momentos difíciles,

A mis padres, por su apoyo incondicional,

y a José Herman Muñoz Ñungu, director del trabajo, por sus valiosos aportes.

Resumen

En este trabajo se calcularon las fracciones de decaimiento de procesos débiles de uno a dos cuerpos del mesón B_c (conformado por los quarks pesados b y c) incluyendo mesones excitados orbitalmente en el estado final, a nivel árbol y asumiendo hipótesis de factorización. Se trabajó con los canales $B_c \rightarrow AT$, $B_c \rightarrow AA$ y $B_c \rightarrow AS$, donde S (escalar), A (vector axial 3P_1) y T (tensorial) son mesones excitados orbitalmente ($l=1$). Para calcular el elemento de matriz de la transición hadrónica $\langle M(l=1) | Ju | B_c \rangle$, se usaron los modelos de quark no-relativista de Isgur-Scora-Grinstein-Wise (ISGW2) y Covariant Light Front Approach (CLFA).

Índice general

1. Introducción	7
2. Modelo Estándar	9
2.1. Espectro de partículas	9
2.2. El lagrangiano del Modelo Estándar	9
2.2.1. El lagrangiano del potencial de Higgs	11
2.2.2. El lagrangiano fermiónico	13
2.2.3. El lagrangiano cinético	14
2.2.4. El lagrangiano de Yukawa	14
3. Mesones pesados y mesones excitados orbitalmente	18
3.1. Los mesones pesados	18
3.2. El mesón B_c	19
3.3. Los mesones excitados orbitalmente	20
4. Decaimientos de uno a dos cuerpos no-leptónicos de mesones pesados	23
4.1. Cinemática	23
4.2. Dinámica	24
4.2.1. Ancho de decaimiento para $M \rightarrow M_1 M_2$	24
4.2.2. Hamiltoniano efectivo débil	25
4.3. Modelos de quarks	28
4.3.1. Modelo ISGW	29
4.3.2. Modelo ISGW2	30
4.3.3. Modelo CLFA	32
5. Resultados obtenidos	33
5.1. Anchos de decaimiento de $B_c \rightarrow X A(^3P_1)$	33
5.2. Valores numéricos	34

Índice de figuras

5.1. Factores de forma para la transición $Bc \rightarrow \chi_{c1}$ en el modelo CLFA.	35
5.2. Factores de forma para la transición $Bc \rightarrow \chi_{c1}$ en el modelo ISGW2.	35
5.3. Factores de forma para la transición $Bc \rightarrow \chi_{c2}$ en el modelo CLFA.	36
5.4. Factores de forma para la transición $Bc \rightarrow \chi_{c1}$ en el modelo ISGW2.	36
5.5. Factor de forma u_+ para $Bc \rightarrow \chi_{c0}$	38
5.6. Factor de forma c_+ para $Bc \rightarrow \chi_{c1}$	38
5.7. Factor de forma k para $Bc \rightarrow \chi_{c2}$	38

Indice de tablas

2.1. Leptones [8].	10
2.2. Quarks [8].	10
2.3. Bosones [8].	10
2.4. Acoplamientos de corrientes neutras.	14
3.1. Mesones pesados [8].	18
3.2. Propiedades del mesón B_c [8, 13].	20
3.3. Espectroscopia de mesones [8].	21
4.1. Elementos de matriz para las transiciones $B \rightarrow X$ en ISGW.	29
5.1. Contribución de cada onda a las fracciones de decaimiento en $B_c \rightarrow \chi_{c_1} A(^3P_1)$	37
5.2. Contribución de cada onda a las fracciones de decaimiento en $B_c \rightarrow \chi_{c_2} A(^3P_1)$	37
5.3. Fracciones de decaimiento de $B_c \rightarrow \chi_{c_{0(1)(2)}} A(^3P_1)$	39
5.4. Fracciones de decaimiento de $B_c \rightarrow S(T) A(^3P_1)$ con mesones <i>charmed</i> en el estado final, en el modelo ISGW2.	40